


No English title available.

Veröffentlichungsnr. (Sek.) ☐ FR2494118
 Veröffentlichungsdatum : 1982-05-21
 Erfinder :
 Anmelder : OSYPKA PETER (DE)
 Veröffentlichungsnummer : ☐ CH653559
 Aktenzeichen:(EPIDOS-INPADOC-normiert) FR19810021533 19811112
 Prioritätsaktenzeichen:(EPIDOS-INPADOC-normiert) DE19803043189 19801115; DE19803046667 19801211
 Klassifikationssymbol (IPC) : A61N1/04; A61N1/36
 Klassifikationssymbol (EC) : A61N1/05N
 Korrespondierende Patentschriften

Bibliographische Daten

In a pacemaker electrode (1) which is expediently designed as bipolar or multipolar, there are provided in the end region at least two contact points or poles (3 and 4), which are spaced from one another, as well as at least two mutually insulated conductors (5, 6) which are guided to said contact points or poles inside a hose (7) or similar insulation. The conductors (5, 6) are constructed in this case as a multiple helix whose turns are arranged coaxially and parallel to one another and with the same outside diameter in each case. Such an electrode (1) has good mobility in conjunction with minimum dimensions, and yet a mandrel (10) can be directly inserted. 

Daten aus der **esp@cenet** Datenbank - - I2



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 653 559 A5

⑤① Int. Cl. 4: A 61 N 1/05

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

②① Gesuchsnummer: 5851/81

②② Anmeldungsdatum: 10.09.1981

③③ Priorität(en): 15.11.1980 DE 3043189
11.12.1980 DE 3046667

②④ Patent erteilt: 15.01.1986

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 15.01.1986

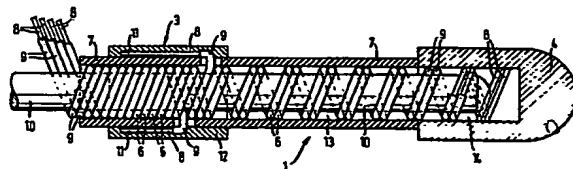
⑦③ Inhaber:
Dr.-Ing. Peter Osypka, Lörrach (DE)

⑦② Erfinder:
Osypka, Peter, Dr.-Ing., Lörrach (DE)

⑦④ Vertreter:
Anton J. Willi, Thalwil

⑤④ Herzschrittmacher-Elektrode.

⑤⑦ Bei einer Herzschrittmacher-Elektrode (1), die zweckmässigerweise bipolar oder multipolar ausgeführt ist, sind im Endbereich wenigstens zwei einen Abstand zwischen sich aufweisende Kontaktstellen oder Pole (3 und 4) sowie zumindest zwei innerhalb eines Schlauches (7) oder dgl. Isolierung zu diesen geführte, gegeneinander isolierte Leiter (5, 6) vorgesehen. Die Leiter (5, 6) sind dabei als Mehrfachwendel ausgebildet, deren Windungen koaxial und parallel zueinander jeweils auf dem gleichen Aussendurchmesser angeordnet sind. Eine solche Elektrode (1) hat eine gute Beweglichkeit bei möglichst geringen Abmessungen, wobei dennoch ein Mandrin (10) ohne weiteres eingeführt werden kann.



PATENTANSPRÜCHE

1. Herzschrittmacher-Elektrode, mit in ihrem Endbereich wenigstens zwei einen Abstand zwischen sich aufweisenden Kontaktstellen oder Polen und zumindest zwei innerhalb einer Isolierung zu diesen geführten, gegeneinander isolierten Leitern, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiter (5, 6) als Mehrfachwendel ausgebildet sind, deren Windungen coaxial und parallel zueinander jeweils auf dem gleichen Aussendurchmesser angeordnet sind.

2. Elektrode nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Windungen über die gesamte Länge der Elektrode (1; 1a) jeweils den gleichen Aussendurchmesser haben.

3. Elektrode nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der oder die Drähte (8) wenigstens eines der Leiter (5, 6), vorzugsweise aller Leiter, einen isolierenden Überzug (9) oder eine Isolierbeschichtung aufweisen.

4. Elektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Leiter (5, 6) aus zwei gewendelten Drähten (8) besteht und die Elektrode (1; 1a) mit zwei Leitern (5, 6), also vierfach gewandelt ist.

5. Elektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Drähte (8) zumindest eines Leiters jeweils unabhängig voneinander isoliert sind.

6. Elektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektrode vielpolig, z.B. vierpolig ausgebildet ist und für jeden Pol wenigstens einen mit den übrigen Drähten (8) auf einem Aussendurchmesser gewendelten isolierten Draht aufweist.

7. Elektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das oder die Enden (11) der Drähte (8) des in Einführrichtung der Elektrode (1) hinteren Poles (3) durch einen äusseren Isolierschlauch (7) geführt und mit wenigstens einer an dessen Aussenseite befindlichen Hülse (12) elektrisch leitend verbunden sind.

8. Elektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Isolierung (9) des den Isolierschlauch (7) durchsetzenden Drahtendes (11) ausserhalb des Schlauches (7) endet.

9. Elektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der über den hinteren Pol (3) hinaus zu dem vorderen Pol (4) führende Leiter (6) zwischen seinen Windungen eine Lücke (13) aufweist und vorzugsweise in eine koaxiale Höhlung (14) des vorderen Poles (4) geführt und mit deren Innenseite elektrisch verbunden ist.

10. Elektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der hintere Pol (3a) von dem vorderen Pol (4a) einen Abstand etwa gleich dem Abstand zwischen Vorhof und Ventrikel des menschlichen Herzens hat.

11. Elektrode nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Ausdehnung des hinteren Poles (3a) etwa der Vorhofausdehnung entspricht oder grösser ist.

12. Elektrode nach einem der Ansprüche 1–11, dadurch gekennzeichnet, dass der hintere Pol (3a) für den Kontakt im Vorhof wenigstens teilweise durch Windungen des nach aussen geführten und zumindest aussen blanken Leiters (5a) gebildet ist.

13. Elektrode nach einem der Ansprüche 1–12, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils abwechselnd nebeneinander leitende Drähte (8a) und Fäden (15) aus Isolierwerkstoff angeordnet sind.

14. Elektrode nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die ungeraden Lagen einer Mehrfachwendel aus blankem Draht (8a) und die geraden Lagen aus einem Kunststofffaden (15) gebildet sind.

15. Elektrode nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Querschnitte der leitenden Drähte

(8a) und der isolierenden Fäden (15) einander gleich und vorzugsweise kreisrund sind.

Die Erfindung betrifft eine Herzschrittmacher-Elektrode mit in ihrem Endbereich wenigstens zwei einen Abstand zwischen sich aufweisenden Kontaktstellen oder Polen und zumindest zwei innerhalb einer Isolierung zu diesen geführten, gegeneinander isolierten Leitern.

Derartige vor allem bipolare Elektroden sind bekannt. Dabei kennt man beispielsweise eine Konstruktion, bei der in einem Isolierschlauch zwei parallele Leiter angeordnet sind. Dadurch ergibt sich in der Ebene, in welcher diese beiden Elektroden nebeneinander liegen, eine grössere Steifigkeit, also eine gewisse Unbeweglichkeit, während quer dazu die Nachgiebigkeit und Beweglichkeit grösser ist. Die Manipulierbarkeit einer derartigen Elektrode ist ungünstig und darüber hinaus ergibt sich vor allem in Richtung der nebeneinander liegenden Elektroden eine unerwünscht grosse Ausdehnung. Verbunden mit den Schwierigkeiten bei der Handhabung bedeutet diese relativ grosse Abmessung eine weitere Erschwerung beim Einführen dieser Elektrode, wobei sie ja unterschiedlichen Krümmungen unterworfen werden muss.

Es ist auch bekannt, einen Kontakt einer bipolaren Herzschrittmacher-Elektrode durch einen inneren Leiter zu versorgen, um welchen herum der zweite Leiter für den zweiten Kontakt isoliert angeordnet ist. Dies führt zwar zu einer im wesentlichen rotationssymmetrischen und somit nach allen Seiten in gleicher Weise beweglichen Elektrode, ergibt jedoch wiederum den Nachteil einer relativ grossen Abmessung. Für temporäre Elektroden, die also nur kurzzeitig angelegt werden, ist bei dieser Konstruktion in der Regel die Einführung eines Mandrins nicht möglich, da wegen des möglichst dünnen Aufbaues kein Platz mehr für einen Führungskanal für einen solchen Mandrin freigelassen werden kann. Bei implantierbaren bipolaren Elektroden mit einem inneren Leiter und einem um diesen herum angeordneten weiteren Leiter hat man wegen der Notwendigkeit, beim Implantieren einen Mandrin einführen zu müssen, die grössere Abmessung bisher in Kauf genommen.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Elektrode der eingangs erwähnten Art zu schaffen, bei der eine gute Beweglichkeit bei möglichst geringen Abmessungen erhalten bleibt und dennoch auch ein Mandrin ohne weiteres mit eingeführt werden kann.

Die Lösung dieser Aufgabe besteht darin, dass die Leiter der erfindungsgemässen Elektrode als Mehrfachwendel ausgebildet sind, deren Windungen coaxial und parallel zueinander jeweils auf dem gleichen Aussendurchmesser angeordnet sind. Die verschiedenen, gegeneinander isolierten Leiter sind also gewissermassen parallel zueinander und ineinander gewunden, wobei die Windungen alle den gleichen Aussendurchmesser haben, also in ihrem Inneren einen genügend grossen Führungskanal für einen Mandrin freilassen können. Dennoch können die Aussenabmessungen in äusserst engen Grenzen gehalten werden, da man selbstverständlich den Windungsaussendurchmesser sicher in der Hand hat. Durch das parallele Verwinden der verschiedenen Leiter ergibt sich gleichzeitig eine zwar gut biegsame und bewegliche, dennoch jedoch gegen Drahtbruch unempfindliche Elektrode. Durch die überraschende Lösung, die verschiedenen Leiter parallel zueinander zu verwinden, werden also die bisherigen, zum Teil einander entgegengesetzten Schwierigkeiten und Probleme gleichzeitig gelöst. Dabei ist es vorteilhaft,

wenn die Windungen über die gesamte Länge der Elektrode jeweils den gleichen Aussendurchmesser haben. Es ergibt sich dann eine gleichbleibende Führung für einen Mandrin, was vor allem bei Biegungen auf dem Weg der Elektrode von Vorteil ist.

Zweckmässig ist es, wenn der oder die Drähte wenigstens eines der Leiter, vorzugsweise aller Leiter, einen isolierenden Überzug oder eine Isolierbeschichtung aufweisen. Selbstverständlich genügt es, den oder die Drähte eines Leiters einer bipolaren Elektrode zu isolieren, jedoch ist es für die Herstellung einfacher, wenn alle Drähte aller Leiter isoliert sind, weil die Isolierwirkung dadurch vergrössert wird und innerhalb der Elektrode an der Innenseite des Führungskanales für den Mandrin kein Materialwechsel auftritt, so dass insbesondere der Kopf des Mandrin beim Einschieben überall gleiche Reibungsverhältnisse und Materialien antrifft.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform kann jeder Leiter aus zwei gewendelten Drähten bestehen und die Elektrode mit zwei Leitern, also vielfach gewandelt sein. Dadurch ergibt sich sowohl für die Zu- als auch für die Rückführung jeweils eine doppelte Sicherheit. Beim Bruch eines Drahtes ist immer noch die Stromzu- und -abfuhr möglich. Die einzelnen Drähte zumindest eines Leiters, vorzugsweise aller Leiter können dabei jeweils unabhängig voneinander isoliert sein. Dies erlaubt es unter Umständen, handelsübliche isolierte Drähte zu verwenden und diese in der erfindungsgemässen Weise zu der Mehrfachwendel der erfindungsgemässen Elektrode zu verformen.

Selbstverständlich ist es auch möglich, dass die Elektrode vielpolig, z. B. vierpolig ausgebildet ist und für jeden Pol wenigstens ein mit den übrigen Drähten auf einem Aussendurchmesser gewendelten isolierten Draht aufweist. Dabei erweist sich die erfindungsgemässe Anordnung der einzelnen gegeneinander isolierten Drähte und Leiter wiederum als vorteilhaft, weil bei einer solchen vielpoligen Elektrode das radiale Übereinanderschichten der einzelnen Leiter erst recht zu sehr grossen Aussendurchmessern führen würde, während bei der Erfindung auch bei einer vierpoligen Elektrode praktisch keine Zunahme des Aussendurchmessers in Kauf genommen werden muss.

Die Erfindung erlaubt auch eine Vereinfachung im Bereich der Pole. Es ist nämlich möglich, dass das oder die Enden der Drähte des in Einführrichtung der Elektrode hinteren Poles durch einen äusseren Isolierschlauch geführt und mit wenigstens einer an dessen Aussenseite befindlichen Hülse elektrisch leitend verbunden sind. Eine besondere Verbindung eines speziell geformten schlauchförmigen Leiters mit dem ausserhalb des Isolierschlauches befindlichen Pol erübrigt sich also, weil der gewendelte Draht des jeweiligen Leiters selbst nach aussen geführt werden kann. Die Isolierung des den Schlauch durchsetzenden Drahtendes endet dabei zweckmässigerweise ausserhalb des Isolierschlauches.

Der über den hinteren Pol hinaus zu dem vorderen Pol führende Leiter weist aufgrund des Abzweigens des einen Leiters für den Rest des Weges zwischen seinen Windungen jeweils eine Lücke auf und ist vorzugsweise in eine koaxiale Hohlung des vorderen Poles geführt und mit deren Innenseite elektrisch verbunden. Trotz der Lücken zwischen den Windungen dieses Leiters auf seinem letzten Elektrodenabschnitt wird also eine gleichbleibende Grösse der Mandrin-Führung beibehalten. Gegebenenfalls lassen sich die Lücken aber auch weitgehend vermeiden, wenn die Windungssteigung nach dem ersten Pol vermindert wird.

Eine Ausgestaltung der Erfindung von erheblicher Bedeutung kann darin bestehen, dass der hintere Pol von dem vorderen Pol einen Abstand etwa gleich dem Abstand zwischen Vorhof und Ventrikel des menschlichen Herzens hat. Auf diese Weise lässt sich nämlich die erfindungsgemässe

Elektrode als Vorhof-Elektrode ausnutzen. Oft ist es nämlich zweckmässig, das elektrische Signal des Herzens im Vorhof (Atrium) aufzunehmen, einem Schrittmacher zuzuführen, dort zu verzögern, um dann den Ventrikel zu stimulieren. Die Verarbeitung dieser zweifellos günstigen Stimulationsart hat sich bis heute jedoch nicht recht durchsetzen können, da bisher für dieses Verfahren zwei getrennte Elektroden einmal zum Vorhof und zum anderen zum Ventrikel erforderlich waren. Die Erfindung erlaubt nun die vorerwähnten Massnahmen, wodurch die erfindungsgemässe Elektrode innerhalb einer Elektrode die Aufnahme des Vorhofsignals und die spätere Stimulation des Ventrikels ermöglicht.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn die axiale Ausdehnung des hinteren Poles etwa der Vorhofausdehnung entspricht oder grösser ist, um sicherzustellen, dass im Bereich des Vorhofes eventuell über direkte Berührung oder wenigstens über Körperflüssigkeit ein entsprechender Kontakt zustandekommt. Die erfindungsgemässe Elektrode lässt sich also bei entsprechender Anpassung an die Abmessungen des menschlichen Herzens ausnutzen, um innerhalb eines einzigen Isolierschlauches bei gleich guter Einführbarkeit und Manipulierbarkeit als Vorhof-Elektrode Verwendung finden zu können. Dadurch wird nicht nur der operative Aufwand vermindert, sondern gleichzeitig die Funktionssicherheit erhöht.

Da die verschiedenen Drähte bzw. Leiter für die verschiedenen Pole praktisch alle auf demselben Durchmesser liegen können, ergibt dies sowohl bei einer Vorhof-Elektrode als auch bei einer sonstigen Mehrfachelektrode einerseits eine gute Stabilität der gesamten Elektrode, andererseits bei relativ geringen Aussenabmessungen dennoch genügend Platz für einen einzuführenden Mandrin, der durch die Wendelform gleichzeitig gut geführt wird und selbst bei Krümmungen der Elektrode diesen gut folgen kann.

Eine Ausgestaltung der Erfindung kann darin bestehen, dass jeweils abwechselnd nebeneinander leitende Drähte und Fäden aus Isolierwerkstoff angeordnet sind. Dies ergibt eine besonders preiswerte Ausführungsform, bei der dennoch eine sichere Isolierung und ausserdem auch die gewünschte gute Führung des Mandrin erreichbar sind. Beispielsweise kann die erste, dritte usw., also jede ungerade, Lage einer Mehrfachwendel aus blankem Draht und die zweite, vierte usw., also jede gerade, Lage aus einem Kunststoffaden od. dgl. gebildet sein. Statt vier jeweils einzeln isolierten Drähten können also zwei blanke Leiter vorgesehen sein, zwischen denen jeweils die Isolierfäden liegen, wobei selbstverständlich auch eine umgekehrte Anordnung möglich ist, bei der der erste und dritte usw. Faden aus Isoliermaterial besteht und die anderen Lagen Leiter sind. Die Verwendung blanker Drähte verbilligt dabei die Herstellung.

Die Querschnitte der leitenden Drähte und der isolierenden Fäden, Schnüre od. dgl. sind dabei zweckmässigerweise einander gleich und zwar vorzugsweise kreisrund.

Nachstehend ist die Erfindung mit ihren zugehörigen Einzelheiten anhand der Zeichnung noch näher beschrieben. Es zeigt in schematisierter Darstellung:

Fig. 1 eine teilweise im Längsschnitt gehaltene Seitenansicht einer erfindungsgemässen Elektrode in ihrem den Polen abgewandten Endbereich, wo beispielsweise ein Stecker od. dgl. anbringbar ist,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch den Bereich der Elektrode, in welchem die beiden Pole der hier vorgesehenen bipolaren Schrittmacher-Elektrode vorgesehen sind,

Fig. 3 eine abgewandelte Ausführungsform des Einführendes einer Herzschrittmacher-Elektrode mit zwei Kontaktstellen, wobei die in Einführrichtung hintere Kontaktstelle für den Vorhof des Herzens vorgesehen ist, sowie

Fig. 4 eine der Fig. 1 entsprechende Darstellung einer abgewandelten Ausführungsform, bei welcher abwechselnd blanke Drähte und isolierende Fäden einen Mehrfachwendel bilden.

In den Ausführungsbeispielen sind bipolare Herzschrittmacher-Elektroden 1 (Fig. 1, 2 u. 4) bzw. 1a (Fig. 3) dargestellt. Am vorderen Einführende befinden sich dabei jeweils zwei Kontaktstellen bzw. Pole 3 und 4 und die zu diesen Polen 3 und 4 oder von diesen wegführenden Leiter 5 und 6 sind innerhalb eines Schlauches 7 od. dgl. Isolierung untergebracht. Erfindungsgemäss sind dabei die Leiter 5 und 6 als Mehrfachwendel ausgebildet, deren Windungen coaxial und parallel zueinander jeweils auf dem gleichen Aussendurchmesser angeordnet sind, der gemäss den Figuren 1 und 2 von dem Isolierschlauch 7 umschlossen wird. Dabei haben im Ausführungsbeispiel die Windungen über die gesamte Länge der Elektrode 1 bzw. 1a jeweils den gleichen Aussendurchmesser.

Bei den im Ausführungsbeispiel dargestellten bipolaren Elektroden 1 oder 1a besteht jeder Leiter 5 und 6 aus zwei Drähten 8, die jeweils einen isolierenden Überzug 9 oder eine Isolierbeschichtung aufweisen. An sich würde es genügen, nur die Drähte eines Leiters zu isolieren, jedoch ist für eine gleichmässige Ausbildung aller Windungen die gewählte Ausführungsform besonders vorteilhaft. Dabei sind die einzelnen Drähte 8 jeweils alle unabhängig voneinander isoliert.

Eine vierpolige Elektrode könnte ähnlich wie in Fig. 1 dargestellt aufgebaut sein, wobei dann jeder Draht 8 zu einem der Pole führen würde. Der übrige Aufbau der Elektrode wäre in vorteilhafter Weise nicht verändert, d. h. die Geschmeidigkeit, Biegsamkeit, Beweglichkeit und Handhabbarkeit bliebe trotz der Vergrösserung der Polzahl unverändert. Auch die Aussenabmessungen könnten entsprechend klein bleiben und dennoch genügend Platz für einen im Inneren der Elektrode 1 oder 1a anzuordnenden Mandrin 10 bieten.

In Fig. 2 ist dargestellt, dass die Enden 11 der Drähte 8 des in Einführrichtung der Elektrode 1 hinteren Poles 3 durch den äusseren Schlauch 7 geführt und mit wenigstens einer an dessen Aussenseite befindlichen Hülse 12 od. dgl. elektrisch leitend verbunden sind. Diese Hülse 12 bildet praktisch den hinteren Pol 3. Die Isolierung 9 der den Schlauch 7 durchsetzenden Drahtenden 11 endet dabei gemäss Fig. 2 ausserhalb des Schlauches 7, um eine bestmög-

liche Isolierung auch in diesem Bereich zu erzielen. In wünschenswerter und vorteilhafter Weise können also die Drähte 8 des Leiters 5 unmittelbar zur Verbindung mit dem Pol 3 herangezogen werden. Besondere Verbindungsdrähte von einem speziellen Leiter zu dem Pol werden vermieden.

Aus Fig. 2 geht ferner hervor, dass der über den hinteren Pol 3 hinaus zu dem vorderen Pol 4 führende Leiter 6 zwischen seinen Windungen Lücken 13 aufweist, da nunmehr die Windungen des Leiters 5 fehlen. Der Leiter 6 ist dabei in eine coaxiale Höhlung 14 des vorderen Poles 4 geführt und mit deren Innenseite elektrisch in Kontakt oder verbunden.

In Fig. 3 ist eine der Fig. 2 ähnliche Ausführungsform dargestellt, bei welcher jedoch der hintere Pol 3a von dem vorderen Pol 4a einen Abstand etwa gleich dem Abstand zwischen Vorhof und Ventrikel des menschlichen Herzens hat. Die axiale Ausdehnung des hinteren Poles 3a entspricht dabei etwa der Vorhof-Ausdehnung oder ist sogar etwas grösser, damit in jedem Fall im Vorhofbereich ein Kontakt hergestellt wird, wenn der vordere Pol 4a Kontakt mit dem Ventrikel hat. Man erkennt deutlich, dass der Pol 3a dabei im wesentlichen durch Windungen des zumindest in diesem Bereich wenigstens aussen blanken Leiters 5a gebildet ist. Dadurch behält der hintere Pol 3a seinerseits trotz seiner relativ grossen Länge die gewünschte Beweglichkeit und Manipulierbarkeit. Entsprechend grosse Bedeutung kommt dieser Massnahme zu.

In Fig. 4 ist eine abgewandelte Ausführungsform dargestellt, bei der jeweils abwechselnd nebeneinander leitende Drähte 8a und isolierende Fäden 15 angeordnet sind. Dadurch ist es möglich, blanke Drähte als Leiter vorzusehen, die durch zwischenliegende Isolierschnüre 15 voneinander isoliert sind. Im Ausführungsbeispiel sind die erste und dritte Lage der Mehrfachwendel aus blankem Draht 8a und die zweite und vierte Lage aus einem Kunststoffaden 15 gebildet. Die Querschnitte der leitenden Drähte 8a und der isolierenden Fäden 15 oder Schnüre sind einander dabei gleich und im Ausführungsbeispiel kreisrund. Insgesamt ergibt sich dadurch eine preiswerte Herstellung, bei der für den Mandrin 10 eine ähnlich gute Führung wie bei der Ausführungsform nach Fig. 1 erzielt wird und der äussere Isolierschlauch 7 wie bei dieser vorbeschriebenen Ausführungsform den äusseren Abschluss bildet. Das separate Isolieren der einzelnen Leiter oder Drähte kann jedoch entfallen.

Fig. 1

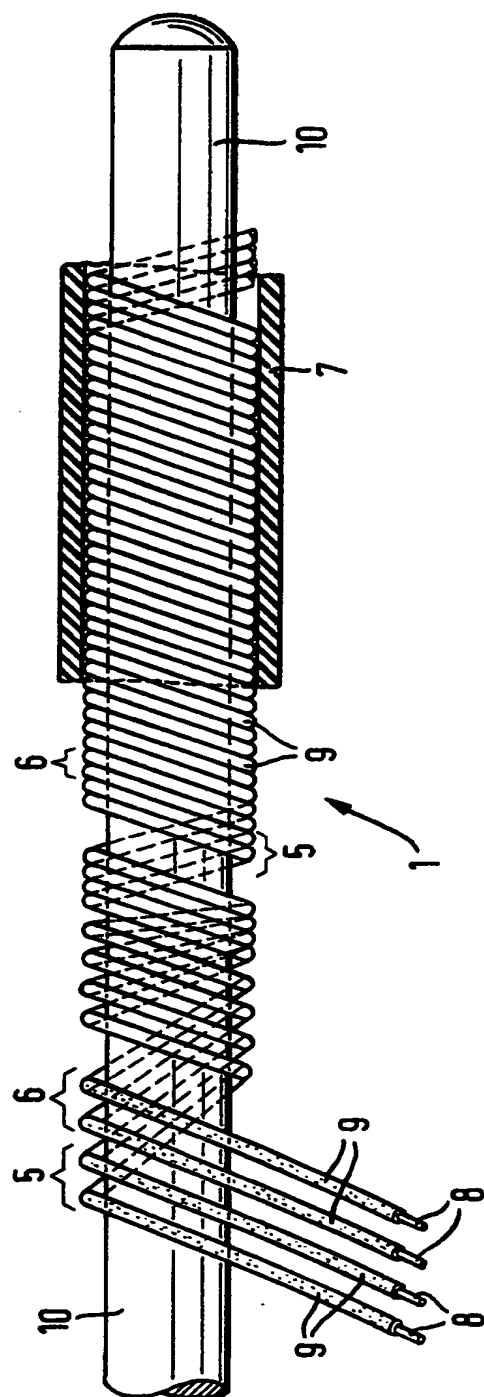


Fig. 2

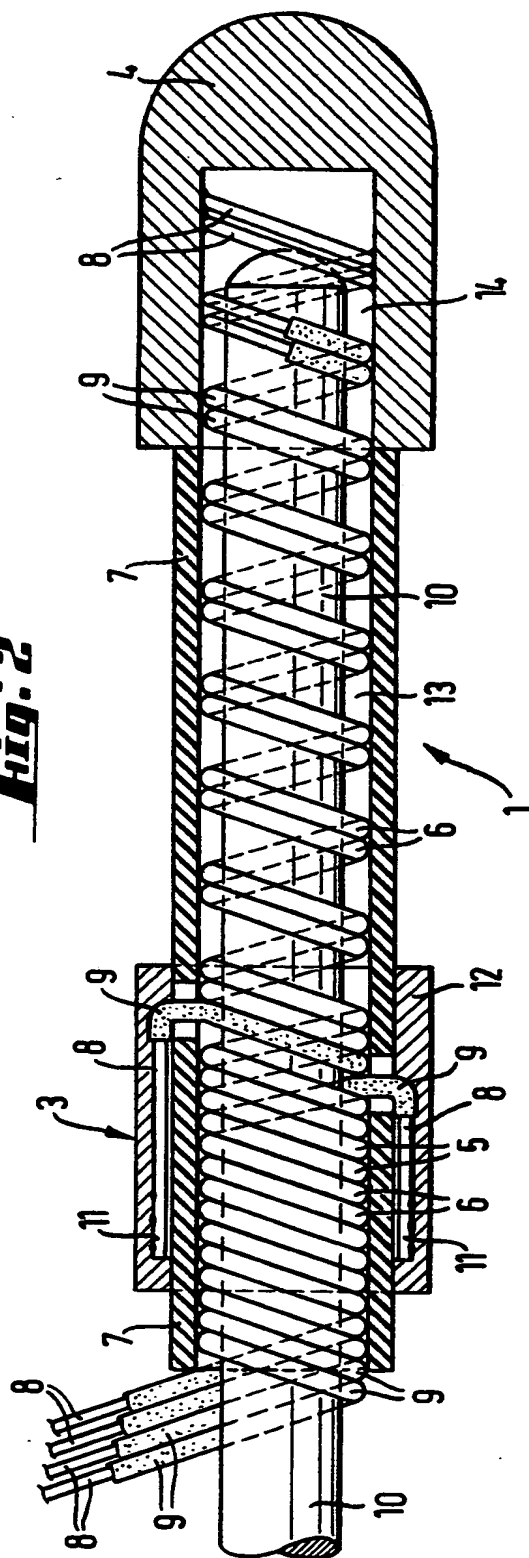


Fig. 3

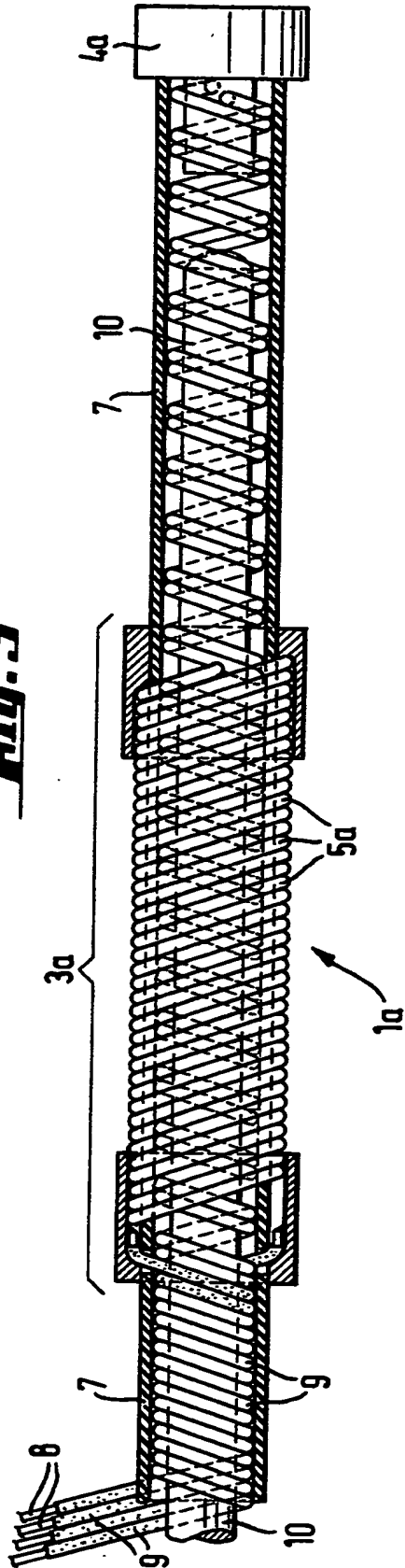


Fig. 4

